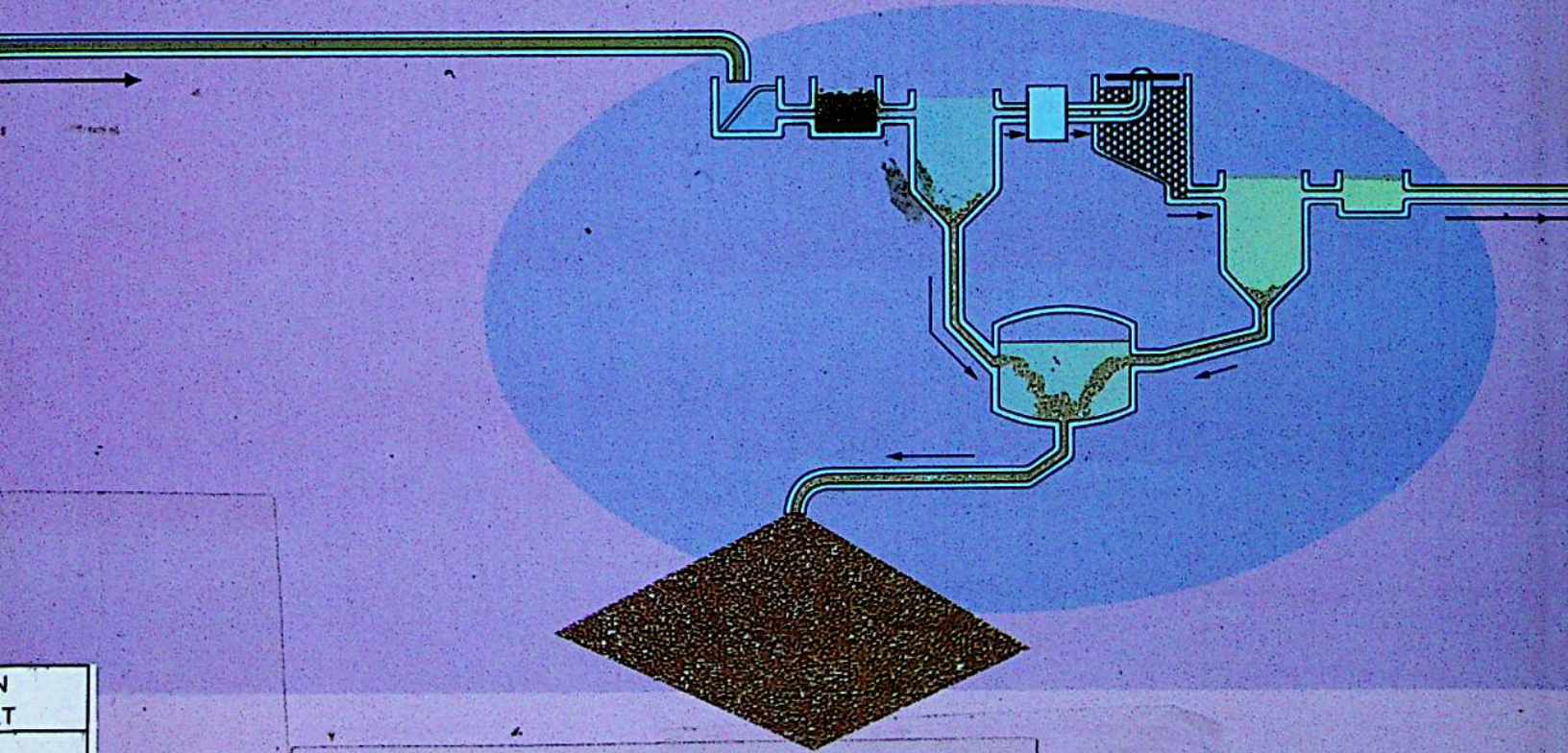


PGS.TS. LƯƠNG ĐỨC PHẨM

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC



N
T
62



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

628.162
L964 - P534

PGS. TS. LƯƠNG ĐỨC PHẨM

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC

(Tái bản lần thứ tư)

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHSPKT
SKV 112978

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LỜI NÓI ĐẦU

“Con hãy nghe
Nỗi buồn
của hành tinh héo khô,
của rừng cây lạnh ngắt,
của chim muông què quặt”

Đây là tiếng lòng náo ruột của nhà thơ Thổ Nhĩ Kỳ - Nadim Hikmet nói về môi trường sống của hành tinh với người con thân yêu và dường như nói với toàn thể chúng ta. Môi trường sống quanh ta đang cạn kiệt và Trái Đất đang héo hắt. Hãy cứu lấy môi trường sống ngay từ bây giờ, không sẽ là quá muộn !

Trong môi trường sống nói chung , vấn đề bảo vệ và cung cấp nước sạch cho sự sống của muôn loài sinh vật là vô cùng quan trọng. Đồng thời với việc bảo vệ và cung cấp nguồn nước sạch, việc thải và xử lí nước bị ô nhiễm trước khi đổ vào nguồn là một vấn đề bức xúc đối với toàn thể loài người. Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, chúng ta cũng không ngoài khung cảnh chung này.

Trên cơ sở các bài giảng “Công nghệ sinh học trong xử lí nước, rác thải” cho các lớp cao học, sinh viên sinh học ở một số Viện và Trường đại học có chuyên ngành nghiên cứu về môi trường, tác giả đã biên soạn cuốn sách “**Công nghệ xử lí nước thải bằng biện pháp sinh học**”, nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo và góp phần giải quyết những tình huống môi trường đã và đang diễn ra trong thực tế đời sống sinh hoạt và sản xuất của cộng đồng.

Nội dung chủ yếu của cuốn sách là các quá trình công nghệ xử lí dựa trên cơ sở hoạt động của vi sinh vật có trong nước thải để loại bỏ các chất bẩn ô nhiễm (chủ yếu là các chất hữu cơ). Ngoài ra, cuốn sách cũng giới thiệu sơ giản một số phương pháp khác (cơ học, hóa lí, hóa học) để xử lí nước thải.

Cuốn sách cần cho sinh viên các năm cuối về môi trường và những ai quan tâm đến vấn đề nước thải tham khảo. Cuốn sách cung cấp những kiến thức cơ bản về nguồn gốc , thành phần của nước thải và từ các biện pháp xử lí chung nhất có thể giúp chúng ta sáng tạo ra những biện pháp xử lí phù hợp với điều kiện thực tiễn hoạt động cụ thể.

Chuyên môn này là lĩnh vực mới và cuốn sách xuất bản lần đầu nên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Mong sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để lần tái bản sau cuốn sách được hoàn chỉnh hơn.

Thư từ xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam - 81 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

Tác giả

PA	Tinh khiết dùng cho phân tích
WHO	Tổ chức y tế thế giới.
Analift	Bể tiếp xúc kị khí, bể lên men metan có thiết bị trộn + có phần lắng.
Anapulse hoặc UASB	Bể lên men kị khí hay lên men metan ở các lớp nền bùn có dòng ngược lên
Anafiz	Sinh trưởng gắn kết trên giá đỡ hữu cơ dùng trong các lọc sinh học kị khí.
Anaflux	Sinh trưởng gắn kết cố định trên lớp lơ lửng giả lỏng dùng trong lọc sinh học kị khí.
Biolite	Vật liệu lọc bằng chất dẻo dạng hạt có kích cỡ từ 1 ÷ 4mm dùng trong các lọc sinh học.
Biofor	Bể (hoặc thiết bị) lọc hiếu khí có dòng và khí dâng lên.
Biodrof	(Biological dry Oxygenated filter). Lọc sinh học hiếu khí với oxi sạch.
Metan hóa	Lên men metan hay xử lí kị khí.
Metanten – methantank	Bể hoặc thùng lên men metan hay bể phản ứng sinh học kị khí
Nitrazur	Thiết bị (hay bể) nitro hóa
Nitrazur N	Thiết bị (hay bể) nitrat hóa
Nitrazur DN	Thiết bị (hay bể) khử nitrat
Oxiazur	Bể (hay thiết bị) lọc sinh học được trộn oxi hoặc không khí vào nước trước khi lọc.
Sinh trưởng gắn kết (Sinh trưởng cố định hoặc màng sinh học)	Vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn) sinh trưởng tạo thành màng gắn trên vật mang hay giá đỡ (thường là các vật liệu lọc) trong quá trình lọc nước thải.
Sinh trưởng lơ lửng (Kĩ thuật bùn hoạt tính)	Vi sinh vật (chủ yếu là vi khuẩn) sinh trưởng đều khắp trong pha lỏng ở dạng lơ lửng, có thể bám vào các hạt chất rắn huyền phù hoặc dạng hạt đưa vào pha lỏng ở dạng lơ lửng (giả lỏng). Sinh trưởng lơ lửng có thể áp dụng ở điều kiện kị khí và hiếu khí, được dùng nhiều ở hiếu khí và đồng nghĩa với xử lí bằng bùn hoạt tính.
Turbocirculator	Bể lắng tuần hoàn
Flotazur	Bể tuyển nổi.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Những chữ viết tắt và giải thích một số thuật ngữ dùng trong sách</i>	4
<i>Mục lục</i>	6
Phần thứ nhất	
NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ CƠ SỞ SINH HỌC TRONG CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI	
<i>Chương I. NƯỚC TỰ NHIÊN VÀ NƯỚC THẢI</i>	12
1.1. Nước trong tự nhiên	12
1.1.1. Nước mặt	13
1.1.2. Nước ngầm	14
1.1.3. Nước biển	14
1.2. Ô nhiễm môi trường nước và nước thải	15
1.2.1. Ô nhiễm do nước chảy tràn trên mặt đất	15
1.2.2. Nước sông bị ô nhiễm do các yếu tố tự nhiên	15
1.2.3. Ô nhiễm do nước thải	15
1.2.4. Hiện tượng nước bị ô nhiễm	16
1.3. Các chất gây nhiễm bẩn nước	19
1.3.1. Các chất hữu cơ	20
1.3.1.1. Các chất hữu cơ dễ bị phân hủy	20
1.3.1.2. Các chất hữu cơ khó bị phân hủy	20
1.3.1.3. Một số hợp chất hữu cơ có độc tính cao trong môi trường nước	20
1.3.2. Các chất vô cơ	22
1.3.2.1. Các chất chứa nitơ	22
1.3.2.2. Các hợp chất chứa phospho	24
1.3.2.3. Các kim loại nặng	24
1.3.2.4. Một số chất vô cơ khác cần quan tâm ở trong nước	27
1.4. Những thông số cơ bản đánh giá chất lượng nước	35
1.4.1. Độ pH	35
1.4.2. Hàm lượng các chất rắn	35
1.4.3. Độ cứng	36
1.4.4. Mầu	36
1.4.5. Độ đục	36
1.4.6. Oxi hòa tan (DO – Dissolved oxygen)	37

1.4.7. Chỉ số BOD (Nhu cầu oxy sinh hóa – Biochemical oxygen Demand)	38
1.4.8. Chỉ số COD (Nhu cầu oxy hóa học – Chemical oxygen Demand)	43
1.4.9. Chỉ số N, P...	44
1.4.10. Hàm lượng nitơ (N)	45
1.4.11. Hàm lượng phospho (P)	45
1.4.12. Chỉ số LC ₅₀ (Nồng độ thấp nhất gây ức chế 50% sinh vật thí nghiệm)	46
1.4.13. Chỉ số vệ sinh (E – Coli)	46
1.5. Tiêu chuẩn TCVN về nước mặt, nước ngầm, giá trị giới hạn các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm ở một số nước thải	49
Chương II. CƠ SỞ SINH HỌC TRONG QUÁ TRÌNH LÀM SẠCH NƯỚC THẢI	54
2.1. Thành phần sinh học của nước	54
2.1.1. Vi sinh vật	54
2.1.2. Động vật nguyên sinh (Protozoa hay Protozoobacteria)	54
2.1.3. Tảo (Algae hay Algobacteria)	55
2.2. Hệ vi sinh vật của nước thải	58
2.2.1. Vi khuẩn (Bacteria)	58
2.2.2. Siêu vi khuẩn và thực khuẩn thể (Virus và Bacteriophage)	60
2.2.3. Nấm và các vi sinh vật khác	61
2.3. Các sinh vật gây bệnh có ở trong nước	63
2.4. Hoạt động sống của vi sinh vật trong nước thải	71
2.4.1. Các quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ trong nước thải	74
2.4.1.1. Quá trình phân hủy hiếu khí	74
2.4.1.2. Quá trình phân hủy kỵ khí	80
2.4.2. Chuyển hóa lưu huỳnh (S) và ăn mòn kim loại	84
2.5. Sinh trưởng của vi sinh vật	87
2.6. Quan hệ sống của giới thủy sinh và quá trình tự làm sạch của nước	90
Chương III. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI	93
3.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học	93
3.1.1. Song chắn rác	93
3.1.2. Lưới lọc	94
3.1.3. Lắng cát	94
3.1.4. Các loại bể lắng	94
3.1.5. Tách dầu mỡ	94
3.1.6. Lọc cơ học	95
3.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa lí và hóa học	97
3.2.1. Trung hòa	97
3.2.2. Keo tụ	98
3.2.3. Hấp phụ	00
3.2.4. Tuyển nổi	00
3.2.5. Trao đổi ion	103
3.2.6. Khử khuẩn	104

3.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học	105
3.3.1. Các quá trình sinh học chủ yếu dùng trong xử lý nước thải	105
3.3.1.1. Một số thuật ngữ hay gặp trong các quá trình sinh học xử lý nước thải	105
3.3.1.2. Các quá trình sinh học chủ yếu trong xử lý nước thải	107
3.3.1.3. Sinh trưởng lơ lửng – Bùn hoạt tính	109
3.3.1.4. Sinh trưởng dính bám (cố định hay gắn kết) – Màng sinh học	115
3.3.2. Động học trong quá trình xử lý sinh học	117

Phần thứ hai

CÁC LOẠI HÌNH CÔNG NGHỆ TRONG DÂY CHUYỀN XỬ LÝ NƯỚC THẢI

Chương IV. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI	121
4.1. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải	121
4.1.1. Xử lý sơ bộ hay xử lý bậc I	122
4.1.2. Xử lý cơ bản hay xử lý bậc II	122
4.1.3. Xử lý bổ sung hay xử lý bậc III	124
4.2. Xử lý bùn cặn	125
4.3. Điều hòa lưu lượng và nồng độ dòng thải. Điều hòa dòng thải bằng bể điều hòa	127
4.4. Khử khuẩn nước sau khi đã xử lý cơ bản	129
4.4.1. Sát khuẩn bằng clo	130
4.4.2. Khử khuẩn bằng ozon	132
4.4.3. Khử khuẩn bằng tia tử ngoại	133
4.5. Chọn các phương án công nghệ xử lý nước thải	134
Chương V. ĐIỀU KIỆN NƯỚC THẢI ĐƯA VÀO XỬ LÝ SINH HỌC VÀ CÁC CÔNG TRÌNH XỬ LÝ TRONG ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN	137
5.1. Các điều kiện nước thải đưa vào xử lý sinh học	137
5.2. Các công trình xử lý sinh học nước thải trong điều kiện tự nhiên	139
5.2.1. Ao hồ sinh học	139
5.2.1a. Ao hồ hiếu khí	139
5.2.1b. Ao hồ kỵ khí	141
5.2.1c. Ao hồ hiếu – kỵ khí	142
5.2.1d. Ao hồ ổn định xử lý bậc III	145
5.2.1e. Khả năng áp dụng ao hồ sinh học	146
5.2.2. Cánh đồng tưới và bãi lọc	146
Chương VI. CÁC CÔNG TRÌNH HIẾU KHÍ NHÂN TẠO XỬ LÝ NƯỚC THẢI DỰA TRÊN CƠ SỞ SINH TRƯỞNG LƠ LỬNG CỦA VI SINH VẬT	151
6.1. Bể phản ứng sinh học hiếu khí – Aeroten	151
6.1.1. Đặc điểm và nguyên lý làm việc của aeroten	152
6.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng làm sạch nước thải của aeroten	153

6.1.3. Phân loại aeroten	155
6.1.4. Tính toán thiết kế, vận hành và kiểm soát aeroten	163
6.1.5. Cung cấp oxi cho aeroten	171
6.2. Mương oxi hóa (oxidation ditch)	175
Chương VII. CÁC CÔNG TRÌNH HIẾU KHÍ NHÂN TẠO DỰA TRÊN CƠ SỞ SINH TRƯỞNG DÍNH BẨM CỦA VI SINH VẬT	178
7.1. Lọc sinh học (Biofilter)	178
7.1.1. Lọc sinh học có lớp vật liệu không ngập trong nước (Lọc nhỏ giọt)	179
7.1.2. Lọc sinh học với lớp vật liệu ngập trong nước	191
7.1.3. Lọc sinh học với lớp vật liệu là các hạt cố định	193
7.1.3.1. Biofor	194
7.1.3.2. Biodrof	196
7.1.3.3. Oxiazur	196
7.1.3.4. Nitrazur	196
7.1.4. Đĩa quay sinh học RBC (Rotating biological contactors)	197
Chương VIII. XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC KỊ KHÍ	201
8.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp kị khí với sinh trưởng lơ lửng	202
8.1.1. Xử lý bằng phương pháp tiếp xúc kị khí	204
8.1.2. Xử lý nước thải ở lớp bùn kị khí với dòng hướng lên	206
8.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp kị khí với sinh trưởng gắn kết	207
8.2.1. Lọc kị khí với sinh trưởng gắn kết trên giá mang hữu cơ	207
8.2.2. Xử lý nước thải bằng lọc kị khí với vật liệu giả lỏng tương nờ: ANAFLUX	208
8.3. Hồ kị khí	209
8.4. Một số điều lưu ý về lên men metan và tính toán bề phản ứng lên men metan	210
8.5. Thu khí sinh học từ rác thải sinh hoạt	213
8.6. Khử nitơ và phospho trong nước thải	216
8.6.1. Khử nitơ trong nước thải bằng biện pháp sinh học	216
8.6.2. Khử phospho bằng biện pháp sinh học	218

Phần thứ ba

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ MỘT SỐ DẠNG NƯỚC THẢI

Chương IX. XỬ LÝ NƯỚC THẢI ĐÔ THỊ	223
9.1. Xử lý sinh học : làm sạch BOD trong nước thải đô thị	224
9.1.1. Xử lý nước thải đô thị với bùn hoạt tính tải trọng thấp (không qua lắng 1)	224
9.1.2. Xử lý với bùn hoạt tính và bể ổn định sinh học	225
9.1.3. Trạm xử lý với bể lắng bậc I (lắng 1)	225
9.1.3.1. Bể lắng bậc I	225
9.1.3.2. Xử lý cơ bản bằng aeroten và lắng 2	226
9.1.3.3. Trạm xử lý với lọc sinh học	227
9.1.4. Xử lý sinh học : kết hợp aeroten với lọc sinh học	228

9.2. Loại bỏ nitrat sinh học	228
9.2.1. Loại bỏ nitrat bằng bùn hoạt tính	228
9.2.2. Loại bỏ nitrat bằng màng sinh học	230
9.3. Loại bỏ phosphat bằng phương pháp sinh học	231
9.3.1. Phương pháp hai bậc	231
9.3.2. Phương pháp ba bậc	232
9.3.3. Phương pháp bốn hay năm bậc	233
Chương X. XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA CÔNG NGHIỆP GIẤY	236
10.1. Nước thải trong công nghiệp giấy	236
10.1.1. Sản xuất bột giấy	236
10.1.2. Sản xuất giấy từ bột giấy (xeo giấy)	237
10.1.3. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất giấy	237
10.2. Nước thải của công nghiệp giấy	238
10.3. Xử lý nước thải của các xí nghiệp sản xuất giấy	240
10.3.1. Giảm thiểu ô nhiễm	240
10.3.2. Các phương pháp xử lý nước thải trong công nghiệp giấy	241
10.3.2.1. Xử lý nước thải của công đoạn sản xuất bột giấy	242
10.3.2.2. Xử lý nước thải của nhà máy sản xuất giấy và cactông	242
10.3.2.3. Giới thiệu hai quy trình xử lý nước thải giấy ở Hà Lan	245
Chương XI. XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA CÔNG NGHIỆP DỆT NHUỘM	248
11.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất hàng dệt nhuộm	248
11.2. Nhu cầu về nước và nước thải trong xí nghiệp dệt nhuộm	250
11.3. Xử lý nước thải dệt nhuộm	253
11.3.1. Xử lý nước thải dệt nhuộm kết hợp phương pháp hóa lí và sinh học	254
11.3.1.1. Xử lý sơ bộ	254
11.3.1.2. Xử lý cơ bản	254
11.3.1.3. Xử lý bậc 3	255
Chương XII. XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP LIÊN HỢP CHẾ BIẾN THỊT	259
12.1. Xí nghiệp giết mổ (lò mổ)	259
12.1.1. Đặc trưng nước thải lò mổ	259
12.1.2. Thu hồi protein từ nước thải lò mổ	259
12.1.3. Xử lý nước thải	260
12.1.4. Giới thiệu quy trình xử lý nước thải lò mổ ở Oberding (CHLB Đức)	260
12.2. Nước phân và nước rửa chuồng trại chăn nuôi	263
12.3. Nước thải của công nghiệp thuộc da	264
12.3.1. Sơ đồ nguyên lí quy trình công nghệ thuộc da	264
12.3.2. Nước thải trong công nghiệp thuộc da	266
12.3.3. Xử lý nước thải thuộc da	269
Chương XIII. XỬ LÝ NƯỚC Ô NHIỄM DẦU MỠ	272
13.1. Giới thiệu sơ lược về dầu mỡ và ô nhiễm dầu mỡ	272
13.2. Các nguồn nước thải	274
13.3. Phân hủy sinh học (hay oxi hóa sinh học) các chất hữu cơ có trong nước thải dầu mỡ	278

Chương XIV. XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA CÔNG NGHIỆP RƯỢU BIA VÀ SẢN XUẤT NẤM MEN	284
14.1. Công nghệ rượu cồn	285
14.1.1. Xử lý nước thải ở các nhà máy rượu cồn dùng nguồn nguyên liệu tinh bột	285
14.1.2. Xử lý nước thải của nhà máy rượu từ ri đường	287
14.2. Nước thải của nhà máy bia	290
14.2.1. Quy trình công nghệ sản xuất bia và các nguồn nước thải	290
14.2.2. Xử lý nước thải ở nhà máy bia	294
Chương XV. XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRONG CÔNG NGHIỆP SẢN XUẤT CÁC CHẾ PHẨM SINH HỌC	298
15.1. Quy trình bể hiếu khí kết hợp với kĩ thuật bùn hoạt tính	299
15.2. Quy trình công nghệ sử dụng lọc sinh học kết hợp với bùn hoạt tính	301
15.3. Quy trình công nghệ xử lý nước thải của các nhà máy sản xuất lizin	303
15.4. Sản xuất các chế phẩm sinh học (axit amin, vitamin, enzym...) bằng công nghệ tổng hợp hóa học hay chiết rút từ thực vật, động vật	306
Chương XVI. XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRONG CÔNG NGHIỆP SỮA, ĐƯỜNG, BỘT VÀ ĐỒ HỘP RAU QUẢ	308
16.1. Các xí nghiệp công nghiệp sản xuất chế biến sữa	308
16.2. Công nghiệp đường, bột. Xử lý nước thải của nhà máy đường	311
16.2.1. Công nghiệp đường, bột	311
16.2.2. Xử lý nước thải của nhà máy đường	311
16.3. Công nghiệp chế biến khoai sắn, tinh bột	315
16.4. Nhà máy tinh bột	315
16.5. Nước thải từ các xí nghiệp thực phẩm khác	316
16.6. Công nghiệp đồ hộp rau quả	317
Phụ lục	318
Phụ lục 1 : Các sơ đồ mô tả vòng tuần hoàn cacbon, nitơ, phospho trong tự nhiên và sinh tổng hợp protein	318
Phụ lục 2 : Chất lượng nước đối với nuôi trồng thủy sản	318
Tài liệu tham khảo	339



CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH ĐẠI HỌC - DẠY NGHỀ
HEVOBCO
25 HÀN THUYỀN - HÀ NỘI
Website : www.hevobco.com.vn

**TÌM ĐỌC SÁCH THAM KHẢO KỸ THUẬT
CỦA NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM**

- 📖 CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC**
LƯƠNG ĐỨC PHẨM
- 📖 GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**
TĂNG VĂN ĐOÀN
- 📖 KỸ THUẬT LỌC BỤI VÀ LÀM SẠCH KHÍ**
HOÀNG KIM CƠ
- 📖 THÔNG GIÓ VÀ KỸ THUẬT XỬ LÝ KHÍ THẢI**
NGUYỄN DUY ĐỘNG
- 📖 THỦY LỰC VÀ CẤP THOÁT NƯỚC TRONG CÔNG NGHIỆP**
HOÀNG ĐỨC LIÊN
NGUYỄN THANH NAM

Bạn đọc có thể mua tại các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương hoặc các Cửa hàng của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

Tại Hà Nội : 25 Hàn Thuyên ; 187B Giảng Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ;

Tại Đà Nẵng : Số 15 Nguyễn Chí Thanh ; Số 62 Nguyễn Chí Thanh ;

Tại Thành phố Hồ Chí Minh : Cửa hàng 451B - 453, Hai Bà Trưng, Quận 3 ;
240 Trần Bình Trọng - Quận 5.

Tại Thành phố Cần Thơ : Số 5/5, đường 30/4 ;

Website : www.nxbgd.vn



Giá: 74.000 đ